

Аннотация рабочей программы дисциплины
по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика
профиль: Математическое моделирование

Архитектура вычислительных систем

Цели и задачи освоения дисциплины

Основными целями изучения дисциплины «Архитектура вычислительных систем» является получение знаний об архитектуре современных вычислительных систем и основных направлениях их развития, а также знакомство с принципами и основными технологиями организации параллельных вычислений. Эти задачи соотносятся с общими целями образовательной программы (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Основные задачи изучения дисциплины заключаются в приобретении знаний, умений и владений, благодаря которым студенты, используя современные программные продукты, могут эффективно применять высокопроизводительные вычислительные системы для решения практических задач.

Таким образом, цели дисциплины:

- Дать студентам теоретические знания об истории развития, классификации и особенностях современных вычислительных систем (включая суперкомпьютеры, системы метакомпьютинга, многоядерные процессоры); о методах оценки производительности многопроцессорных систем; о методах повышения эффективности алгоритмов и программ путем распараллеливания и векторизации вычислений.

- Выработать и развить практические умения и навыки разработки и компьютерной реализации параллельных алгоритмов на базе технологий MPI и OpenMP.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» относится к обязательным дисциплинам к обязательным дисциплинам (модулям) части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Дисциплина изучается во 2 семестре, форма промежуточной аттестации – зачет.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), предшествующих дисциплине «Архитектура вычислительных систем»:

Семестр	Дисциплина	Разделы
1	Информатика	Информационные системы. Этапы развития, структура. Классификации информационных систем. Жизненный цикл ИС
		Информационной технологии. Этапы развития, основные свойства ИТ. Виды ИТ. Технологии геоинформационных систем.
1	Введение в программирование	История развития HardWare и Software. Понятие алгоритма. Пошаговая детализация алгоритма.
		Алгоритмы работы с массивами: двоичный поиск, решето Эратосфена

Содержание дисциплины

№	Содержание раздела
Раздел 1	История появления ЭВМ. Классификация и основные направления развития современных вычислительных систем. Принципы фон Неймана. Иерархия памяти. Главные составляющие и особенности архитектуры вычислительных систем.
Раздел 2	Параллелизм в архитектуре вычислительных систем Скалярная, конвейерная и параллельная обработка данных. Закон Амдала для теоретической оценки ускорения выполнения программ в параллельном режиме. Факторы, влияющие на производительность. Методы оценки производительности вычислительных систем, бенчмарки.
Раздел 3	Векторно-конвейерные вычислительные системы. Общая характеристика. Примеры. Факторы, влияющие на производительность.
Раздел 4	Массивно-параллельные вычислительные системы. Общая характеристика, примеры, факторы, влияющие на производительность. Вычислительные кластеры.
Раздел 5	Компьютеры с общей памятью. Кэш-когерентность. NUMA и ccNUMA архитектуры. Примеры.
Раздел 6	Особенности архитектуры современных процессоров (суперскалярность, VLIW, многоядерность, концепция RISC, SIMD-поддержка). Спецпроцессоры (CELL, GPU).
Раздел 7	Метакомпьютинг: особенности глобально распределенных вычислительных сред. Интернет-компьютинг, GRID, Cloud Computing. Google как пример распределенной вычислительной системы
Раздел 8	Технология MPI: общая концепция, процедуры, группы, коммуникаторы, типы данных. Синхронное и асинхронное взаимодействие процессов, коллективные операции, совмещение приема\передачи
Раздел 9	OpenMP: общая концепция. Основные конструкции для организации параллельных и последовательных секций, для распределения работы между нитями, синхронизация нитей и работы с общими и локальными данными
Раздел 10	Вычисления на графических процессорах: история развития. технологии (OpenCL, CUDA)